

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-219572
(43)Date of publication of application : 10.08.1999

(51)Int.Cl. G11B 21/10

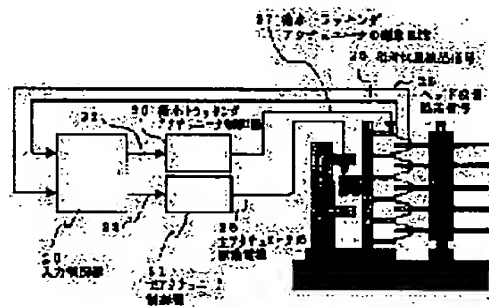
(21)Application number : 10-020559 (71)Applicant : NEC CORP
(22)Date of filing : 02.02.1998 (72)Inventor : HATTORI TOSHIAKI
KAJITANI KOJI
MIZUTA MASATOMO
YANAGIDA YOSHIO

(54) HEAD POSITIONING MECHANISM AND HEAD POSITIONING METHOD FOR MAGNETIC HEAD DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten an access time by detecting the relative position of a carriage and supporting springs and making a main actuator perform access operation while operating a fine tracking actuator and to prevent a vibration due to the interference of the carriage and the supporting springs.

SOLUTION: In a track follow-up operation, the difference between a target relative position and the relative position detection signal 26 of a relative position detector is inputted to a main actuator controller 31 as the output of an input controller 29. A head position error signal 25 with the center of a target track is inputted to a fine tracking actuator controller 30 as it is to perform a head positioning operation. In an access operation, the difference between the target relative position of the carriage and the supporting springs and the relative position detection signal 26 obtained from the relative position detector is inputted to the fine tracking actuator controller 30 as the output of the controller 29. In access, a vibration for fixing the relative position of the carriage and the supporting springs is suppressed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.02.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3180752

[Date of registration] 20.04.2001

BEST AVAILABLE COPY

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-219572

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月10日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 1 B 21/10

G 1 1 B 21/10

N

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-20559

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月2日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 服部 俊朗

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 梶谷 浩司

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 水田 政智

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

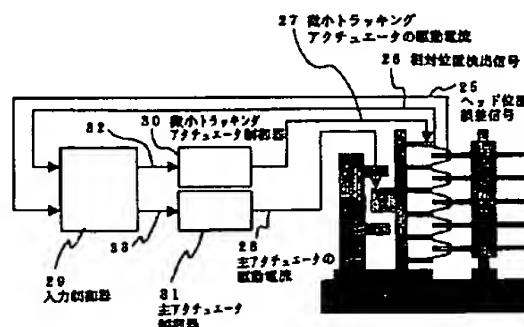
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッド装置のヘッド位置決め機構およびヘッド位置決め方法

(57) 【要約】

【課題】 キャリッジと支持ばねの相対位置を検出し、キャリッジと支持ばねの干渉による振動を抑える機構を提供し、アクセス中の支持ばねの振動を抑えアクセス時間の短縮をすると同時に同一トラックのデータの記録と再生の切り替え時においてヘッドの整定動作時間を必要としないヘッド位置決め機構を提供する。

【解決手段】 ディスク媒体上から磁気ヘッドにより磁気ヘッドとディスク面上の記録トラックとの位置誤差を検出する位置誤差信号検出器と、キャリッジと支持ばねにキャリッジと支持ばねの相対位置を検出する相対位置検出器を具備し、目標相対位置発生器によりキャリッジと支持ばねの相対位置を規定して、入力制御器で主アクチュエータと微小トラッキングアクチュエータのそれぞれの制御器の入力を求めることにより2つのアクチュエータを協調させて動作させることにより、ヘッド位置追従動作時のスライダ角度およびアクセス動作時のキャリッジと支持ばねの相対位置を規定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ディスク媒体面にデータの記録再生を行う磁気ヘッドと、磁気ヘッドを支持する支持ばねと、この支持ばねを移動させる微小トラッキングアクチュエータとこの微小トラッキングアクチュエータを介して前記支持ばねと接続されたキャリッジと、このキャリッジにより支持ばねを移動させる主アクチュエータとからなる磁気ヘッド装置のヘッド位置決め機構であって、前記キャリッジと前記支持ばねとに前記キャリッジと前記支持ばねとの相対位置を検出する相対位置検出器を具備したことを特徴とする磁気ヘッド装置のヘッド位置決め機構。

【請求項2】前記磁気ヘッドが記録再生分離型ヘッドであり、この記録再生分離型ヘッドにより検出した磁気ヘッドとディスク媒体面の記録トラック中心との位置誤差を示すヘッド位置誤差信号と、前記相対位置検出器により検出した相対位置検出信号とを入力とし、前記記録再生分離型ヘッドの記録ヘッドと再生ヘッドとが同時に目標トラック中心に追従するように主アクチュエータと微小トラッキングアクチュエータを協調制御する入力制御器を具備したことを特徴とする請求項1記載の磁気ヘッドのヘッド位置決め機構。

【請求項3】前記記録再生分離型ヘッドの記録ヘッド中心と再生ヘッド中心とがともに目標トラック中心に位置すべき相対位置を目標トラックの位置ごとが発生する目標相対位置発生器を具備し、

トラック追従動作を行う場合には、前記入力制御器は前記ヘッド位置誤差信号を微小トラッキングアクチュエータ制御器に入力し、この微小トラッキングアクチュエータは入力に対してヘッド位置誤差をなくすように微小トラッキングアクチュエータを駆動し、前記入力制御器は前記目標相対位置発生器の出力と前記相対位置検出信号との差を主アクチュエータ制御器に入力し、この主アクチュエータ制御器は入力に対して相対位置誤差をなくすように主アクチュエータを駆動し、

アクセス動作を行う場合には、前記入力制御器は前記目標相対位置発生器の出力と前記相対位置検出信号との差を微小トラッキングアクチュエータ制御器に入力し、この微小トラッキングアクチュエータは入力に対して相対位置誤差をなくすように微小トラッキングアクチュエータを駆動し、前記入力制御器は前記ヘッド位置誤差信号を主アクチュエータ制御器に入力し、この主アクチュエータ制御器は入力に対してヘッド位置誤差をなくすように主アクチュエータを駆動することを特徴とする請求項2記載の磁気ヘッドのヘッド位置決め機構。

【請求項4】前記相対位置検出器は容量センサーであることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の磁気ヘッドのヘッド位置決め機構。

【請求項5】前記目標相対位置発生器が、目標トラック

の位置を基に目標相対位置を算出することを特徴とする請求項3記載の磁気ヘッドのヘッド位置決め機構。

【請求項6】前記目標相対位置発生器が、目標トラックの位置ごとにあらかじめ目標相対位置を記録したテーブルを参照して目標位置を求めることを特徴とする請求項3記載の磁気ヘッドのヘッド位置決め機構。

【請求項7】前記微小トラッキングアクチュエータは駆動力として電磁力を用いたものあることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の磁気ヘッドのヘッド位置決め機構。

【請求項8】ディスク媒体面にデータの記録再生を行う記録再生分離型ヘッドと、記録再生分離型ヘッドを支持する支持ばねと、この支持ばねを移動させる微小トラッキングアクチュエータとこの微小トラッキングアクチュエータを介して前記支持ばねと接続されたキャリッジと、このキャリッジにより支持ばねを移動させる主アクチュエータとからなり、前記キャリッジと前記支持ばねとに前記キャリッジと前記支持ばねとの相対位置を検出する相対位置検出器を具備した磁気ヘッド装置のヘッド位置決め機構を用いたヘッド位置決め方法であって、前記相対位置検出器出力が一定となるように微小トラッキングアクチュエータを駆動しながら、主アクチュエータを駆動してアクセス動作を行うことを特徴とする磁気ヘッドの位置決め方法。

【請求項9】ディスク媒体面にデータの記録再生を行う記録再生分離型ヘッドと、記録再生分離型ヘッドを支持する支持ばねに、この支持ばねを移動させる微小トラッキングアクチュエータとこの微小トラッキングアクチュエータを介して前記支持ばねと接続されたキャリッジと、このキャリッジにより支持ばねを移動させる主アクチュエータとからなり、前記キャリッジと前記支持ばねとに前記キャリッジと前記支持ばねとの相対位置を検出する相対位置検出器を具備した磁気ヘッド装置のヘッド位置決め機構を用いたヘッド位置決め方法であって、記録再生分離型ヘッドとディスク媒体面の記録トラック中心との位置誤差を示すヘッド位置誤差信号と、前記キャリッジと前記支持ばねとの相対位置検出信号とを用いて、前記記録再生分離型ヘッドの記録ヘッドと再生ヘッドとが同時に目標トラック中心に追従するように主アクチュエータと微小トラッキングアクチュエータとを協調制御することを特徴とする磁気ヘッドのヘッド位置決め方法。

【請求項10】ディスク媒体面にデータの記録再生を行う記録再生分離型ヘッドと、記録再生分離型ヘッドを支持する支持ばねと、この支持ばねを移動させる微小トラッキングアクチュエータとこの微小トラッキングアクチュエータを介して前記支持ばねと接続されたキャリッジと、このキャリッジにより支持ばねを移動させる主アクチュエータとからなり、前記キャリッジと前記支持ばねとに前記キャリッジと前記支持ばねとの相対位置を検出

する相対位置検出器を具備した磁気ヘッド装置のヘッド位置決め機構を用いたヘッド位置決め方法であって、再生ヘッドとディスク媒体面の記録トラック中心との位置誤差を示すヘッド位置誤差信号と、前記キャリッジと前記支持ばねとの相対位置検出信号と前記記録再生分離型ヘッドの記録ヘッド中心と再生ヘッド中心とがともに目標トラック中心に位置すべき目標相対位置を用いて、トラック追従動作を行う場合には、前記ヘッド位置誤差信号を基にヘッド位置誤差をなくすように微小トラッキングアクチュエータを駆動し、目標相対位置と前記相対位置検出信号との差を基に相対位置誤差をなくすように主アクチュエータを駆動し、アクセス動作を行う場合には、目標相対位置と前記相対位置検出信号との差を基に相対位置誤差をなくすように微小トラッキングアクチュエータを駆動し、ヘッド位置誤差信号を基にヘッド位置誤差をなくすように主アクチュエータを駆動することを特徴とする磁気ヘッドのヘッド位置決め方法。

【請求項11】前記相対位置検出器の相対位置サンプリング時間が、前記磁気ヘッドとディスク面の記録トラックとの位置誤差信号サンプリング時間より短いことを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載の磁気ヘッドのヘッド位置決め機構。

【請求項12】相対位置サンプリング時間が、前記磁気ヘッドとディスク面の記録トラックとの位置誤差信号をサンプリング時間より短いことを特徴とする請求項8から10のいずれかに記載の磁気ヘッドのヘッド位置決め方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気ディスク装置のヘッド位置決め機構およびヘッド位置決め方法に関し、特に、微小トラッキングアクチュエータを用いる装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、磁気ディスク装置では、図17に示すように、1つのアクチュエータに連結されたキャリッジ1と支持ばね2により磁気ヘッド3の移動を行ってきた。しかし、高トラック密度化によりヘッド位置決め精度向上の手段として、主アクチュエータとは別に各磁気ヘッド3を微小距離移動させるための微小トラッキングアクチュエータを用いることが提案されている。例えば、特開平2-26369号公報や特開平4-2326778号公報では、微小トラッキングアクチュエータとして微小変位発生素子を用いたものが発明されている。これらの発明では、圧電素子などの剛性の高い微小変位発生素子を使うことにより、主アクチュエータを移動させるヘッド粗シーク動作を行った場合にも支持ばねが不用意に変動することのないようになっている。ヘッド粗シーク動作中は微小変位発生素子を動作停止させ、ヘッ

ド粗シーク動作終了後に主アクチュエータを停止し、ヘッド精密シークとして位置誤差信号に基づいて微小変位発生素子によりヘッド位置決め動作を行ってきた。

【0003】また、日本機械学会IIP'96情報・知能・精密機器部門講演会講演論文集、磁気ディスク装置の高コンプライアンス型微小トラッキングアクチュエータでは図18に示すような電磁力を用いた微小トラッキングアクチュエータが発表されている。この中で、駆動力に電磁力を用い、大きな可動距離が得られると述べられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前者の圧電素子のような微小変位発生素子を用いた場合には、変位部分はキャリッジ部分に比べて非常に軽いのが普通である。このため、微小トラッキングアクチュエータの駆動時に主アクチュエータが干渉を受けることは少ない。しかし、圧電素子のような微小変位発生素子は、駆動に高電圧が必要になること、素子自体の長期信頼性が高く、実用性が低いという課題がある。

【0005】また、後者の電磁力を用いたものでは、トラック追従動作が長くなると主アクチュエータのドリフト等により、キャリッジと支持ばねの相対位置が時間経過で変動して微小トラッキングアクチュエータの可動範囲を越えたり、キャリッジと支持ばねの重量比が小さいと微小トラッキングアクチュエータを駆動したときに作用反作用の干渉による振動が生じるという課題がある。

【0006】ところで、記録ヘッドと再生ヘッドとが複合された形の記録再生分離型ヘッドが知られている。この記録再生分離型ヘッドでは、記録ヘッドの位置と再生ヘッドの位置がずれているため、記録時と再生時とで磁気ヘッドの位置を補正しなければならないという課題がある。補正量はディスク媒体の半径方向位置により異なるため、特開平9-120650号公報に開示されているように、半径方向位置での記録位置と再生位置の差をオフセット量として記憶し、オフセット量に基づいて目標位置を補正するという方法が提案されている。しかし、記録時と再生時とで補正時間が必要であり、高速位置決めができないという課題がある。

【0007】そこで、本発明では上記課題を解決し、キャリッジと支持ばねの干渉による振動を防止し、アクセス時間を短縮する磁気ヘッド装置のヘッド位置決め機構を提供することを目的とする。

【0008】また、同一トラックのデータの記録と再生の切り替え時にヘッドの制動動作時間を必要としないヘッド位置決め機構を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、微小トラッキングアクチュエータを有する磁気ヘッド装置のヘッド位置決め機構であって、キャリッジと支持ばねとに前記キャリッジと支持ばねとの相対位置を検出す

る相対位置検出器を具備したことを特徴とする。相対位置検出器によりキャリッジと支持ばねとの相対位置を検出し、キャリッジと支持ばねの干渉による振動を抑えることにより、アクセス時間を短縮する。

【0010】そのヘッド位置決め方法は、請求項8に係り、前記相対位置検出器出力が一定となるように微小トラッキングアクチュエータを駆動しながら、主アクチュエータを駆動してアクセス動作を行うことを特徴とする。

【0011】請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明において、前記磁気ヘッドが記録再生分離型ヘッドであり、この記録再生分離型ヘッドにより検出した磁気ヘッドとディスク媒体面の記録トラック中心との位置誤差を示すヘッド位置誤差信号と、前記相対位置検出器により検出した相対位置検出信号とを入力とし、前記記録再生分離型ヘッドの記録ヘッドと再生ヘッドとが同時に目標トラック中心に追従するように主アクチュエータと微小トラッキングアクチュエータを協調制御する入力制御器を具備したことを特徴とする。主アクチュエータと微小トラッキングアクチュエータを協調制御するとは、請求項9、10に係るヘッド位置決め方法に示した制御方法であり、具体的には以下のように制御する。

【0012】再生ヘッドとディスク媒体面の記録トラック中心との位置誤差を示すヘッド位置誤差信号と、前記キャリッジと前記支持ばねとの相対位置検出信号と前記記録再生分離型ヘッドの記録ヘッド中心と再生ヘッド中心とがともに目標トラック中心に位置すべき目標相対位置を用いて、トラック追従動作とアクセス動作をそれぞれ次のように制御する。トラック追従動作を行う場合には、前記ヘッド位置誤差信号を基にヘッド位置誤差をなくすように微小トラッキングアクチュエータを駆動し、目標相対位置と前記相対位置検出信号との差を基に相対位置誤差をなくすように主アクチュエータを駆動する。アクセス動作を行う場合には、目標相対位置と前記相対位置検出信号との差を基に相対位置誤差をなくすように微小トラッキングアクチュエータを駆動し、ヘッド位置誤差信号を基にヘッド位置誤差をなくすように主アクチュエータを駆動する。

【0013】ここで、目標相対位置とは、前記記録再生分離型ヘッドの記録ヘッド中心と再生ヘッド中心とがともに目標トラック中心に位置すべき相対位置のことで、請求項3に係るヘッド位置決め機構では、目標相対位置は目標相対位置発生器により発生する。目標相対位置発生器は、目標トラックの位置を基に目標相対位置を算出してもかまわないし、目標トラックの位置ごとにあらかじめ目標相対位置を記録したテーブルを参照して目標位置を求めてもかまわない。

【0014】本発明に用いる相対位置検出器としては、容量センサーや光センサー、MRセンサー等既存のセンサーを使うことができる。

【0015】また、本発明で用いる微小トラッキングアクチュエータは、圧電素子、磁歪素子、電歪素子等の微小変位発生素子を用いることもできるが、駆動力として電磁力を用いたものが寿命、駆動電力、可動距離の点で有利である。

【0016】相対位置サンプリング時間を、前記磁気ヘッドとディスク面の記録トラックとの位置誤差信号サンプリング時間より短くし、マルチサンプリング制御を行うことにより、主アクチュエータと微小トラッキングアクチュエータの相対位置制御の制御帯域を広く取ることができる。これにより、支持ばねの高周波振動を抑えて高精度な位置決め動作を行うことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0018】図1は、本発明の実施形態のヘッド位置決め装置を示す斜視図であり、図2はその断面図である。図3は、本発明の実施形態全体を示す側面図である。

【0019】図3に示すように、複数枚のディスク媒体14がスピンドル13により回転しており、そのディスク媒体14の両面から磁気ヘッド3によりデータを読み書きする。キャリッジ1は、主アクチュエータ12により全体が回転するようになっている。図1、図2に示すように磁気ヘッド3はスライダ4に取り付けられており、スライダ4は磁気ヘッド3を浮上させる働きをする。スライダ4は支持ばね2により支えられており、この支持ばね2がキャリッジ1に接続している。キャリッジ1と支持ばね2は回転軸6により接続されており、支持ばね2に接続するコイル8とキャリッジに取り付けられた磁石15およびヨークとして働く磁石のヨーク9やコイル支持部7等によりなるVCM (Voice Coil Motor) の微小トラッキングアクチュエータにより支持ばね2とキャリッジ1の相対位置を変えることができるようになっている。この相対位置を検出するための相対位置検出器11、16がキャリッジ1と支持ばね2の間にある。この検出器の特性としては、図4に示すように位置偏差と検出信号が線形なものが望ましく、本実施形態では容量センサーを用いる。容量センサーは図2に示すようにキャリッジ1と支持ばね2に取り付けられる。

【0020】容量センサーの平面図を図5から図7に示す。図に示すように支持ばねが動くとき容量センサーの検出部の重なる面積18が変動し、それにより容量センサーの検出値が変動する。ここで静電容量は検出部の重なる面積すなわちコンデンサとして働く部分の面積に比例し、検出部の重なる面積の変動は位置偏差と比例する。そのため図8に示すように静電容量と位置偏差とが比例するため、静電容量を電圧に変換する容量センサーを用いることにより図4に示す特性が得られる。

【0021】磁気ヘッド3の位置はディスク媒体14上

にあらかじめ書き込まれたヘッド位置誤差信号を磁気ヘッド3で読み込むことにより検出される。このヘッド位置誤差信号は、書かれ方によりいくつかの方式があるが、大きく3つに分けられる。すなわち、ディスク媒体14の特殊な面全体に書き込むサーボ面サーボ方式と、図16に示すようにディスク媒体面のデータ領域39の間にサーボ領域38としてヘッド位置誤差信号が書かれるエンベディッドサーボ方式と、さらに両方をあわせたハイブリッドサーボ方式がある。ここでは、ディスク枚数を少なくしたときのもっともデータフォーマット効率の良いエンベディッドサーボ方式を考える。エンベディッドサーボ方式では、データ領域39を広くとるためにサーボ領域38をなるべく減らすことが要求されている。この時ヘッド位置誤差信号のサンプリング時間はディスク媒体14の回転数と1周あたりのヘッド位置誤差信号の数で決まる。これに対し、前述したキャリッジ1と支持ばね2の相対位置検出器11、16は連続的に相対位置検出信号が得られる。そのため、相対位置検出信号の取得をヘッド位置誤差信号の取得と同期させるだけでなく、ヘッド位置誤差信号の1サンプル時間の中間で相対位置検出信号21を検出することにより相対位置検出信号を1/2のサンプリング時間とするマルチサンプリング制御を実現することができる。さらに短いサンプル時間で相対位置検出信号21をサンプリングするマルチサンプリング制御も同様に実現できる。

【0022】それでは、ヘッド位置決め制御器について説明する。図9に示すようにヘッド位置決め制御器は磁気ヘッドによりディスク媒体面から得られるヘッド位置誤差信号25と、相対位置検出器から得られるキャリッジと支持ばねの相対位置検出信号26を入力として、キャリッジを移動させる主アクチュエータの駆動電流28と支持ばねを移動させる微小トラッキングアクチュエータの駆動電流27を出力とした制御系を構成する。入力制御器29でそれぞれのアクチュエータを協調させる協調制御を実現する。すなわち入力制御器ではヘッド位置および動作モード（トラック位置追従動作モード、アクセス動作モード）により計算または前もって作成されたテーブルを用いたテーブル引きによって規定される目標ヘッド位置とヘッド位置誤差信号25との差および、同様に規定されるキャリッジと支持ばねの目標相対位置と相対位置検出信号26との差によってそれぞれのアクチュエータの制御器の入力を決定する。この入力値に基づいて、それぞれのアクチュエータで位置決め制御を行う。

【0023】それでは、図10を用いて磁気ヘッドを目標トラックに追従させるトラック追従動作について説明する。目標トラックに磁気ヘッドを追従させる場合記録ヘッドに薄膜ヘッド、再生ヘッドにMRヘッドを用いた場合のように記録と再生に異なるヘッドを用いた場合にはスライダとトラック中心との相対角度によって記録ヘ

ッドと再生ヘッドの追従する位置が異なる。例えば記録ヘッドが目標トラック中心に追従してデータを記録している時に再生ヘッドが目標トラック中心とずれていると、記録されたデータのベリファイ等により再生ヘッドに切り替えた時に再生ヘッドを目標トラック中心に整定するための余分な時間が必要となる。この整定時間をなくすために図12に示すように記録ヘッドと再生ヘッドが同時に同一トラック中心に追従していることが望ましく、それによりスライダと目標トラックとの相対角度が一意に決まり、キャリッジと支持ばねの相対位置が一意に決まることになる。実際にはキャリッジと支持ばねの目標相対位置はスピンドルやそれぞれのアクチュエータの位置関係や記録再生用のそれぞれのヘッドの位置関係、シリンダ半径等の物理的条件によって決定できるため、目標相対位置発生器36により追従するトラックのシリンダ番号をパラメータとしてテーブルまたは計算式を前もって作成しておくことが可能である。また、個体差等を考慮して同一シリンダ上で磁気ヘッドの切り替えを行うときに磁気ヘッドの移動距離を最小限にする様にキャリブレーションを行って前記テーブルまたは計算式に補正項を足す等をして補正することもある。以上のよう

10 一意に決まる。キャリッジと支持ばねの相対位置が一意に決まることになる。実際にはキャリッジと支持ばねの目標相対位置はスピンドルやそれぞれのアクチュエータの位置関係や記録再生用のそれぞれのヘッドの位置関係、シリンダ半径等の物理的条件によって決定できるため、目標相対位置発生器36により追従するトラックのシリンダ番号をパラメータとしてテーブルまたは計算式を前もって作成しておくことが可能である。また、個体差等を考慮して同一シリンダ上で磁気ヘッドの切り替えを行うときに磁気ヘッドの移動距離を最小限にする様にキャリブレーションを行って前記テーブルまたは計算式に補正項を足す等をして補正することもある。以上のよう

20 かに決められる目標相対位置37と検出器から取得される相対位置検出信号26との差を入力制御器の出力として主アクチュエータ制御器31に入力する。また、微小トラッキングアクチュエータ制御器30には、目標トラック中心とのヘッド位置誤差信号25をそのまま入力することにより、ヘッドの位置決め動作を行う。それぞれの制御器としてはPID制御器または、位相進み遅れ補償器を用い、微小トラッキングアクチュエータ制御器は主アクチュエータ制御器より周波数帯域を広くとる。それによりヘッド位置決めは微小トラッキングアクチュエータで高速に行い、キャリッジと支持ばねの相対位置は主アクチュエータで微小トラッキングアクチュエータよりは低速で目標相対位置に合致する。

【0024】次に、図11を用いて磁気ヘッドを目標トラックに移動するアクセス動作を説明する。まず磁気ヘッドは図13に示したようにアクセス開始トラック中心40で前述のトラック追従動作状態にある。アクセス開始命令により図14に示すように、微小トラッキングアクチュエータについては目標トラックで追従したときにおける前述のヘッド位置追従動作で説明したキャリッジと支持ばねの目標相対位置と、検出器から取得される相対位置検出信号26との差を入力制御器の出力として微小トラッキングアクチュエータ制御器30に入力する。微小トラッキングアクチュエータ制御器としては、ヘッド位置追従動作と同じ制御器を用いればよいが、アクセス中にキャリッジと支持ばねの相対位置を固定するため微小トラッキングアクチュエータはヘッド位置追従動作時より制御帯域は広くとる。主アクチュエータは、ディスク媒体より磁気ヘッドにより取得される位置誤差信号

40

50

25を主アクチュエータ制御器の入力として取り込み、その値により推定される主アクチュエータの速度推定値を、前記アクセス距離と前記位置誤差信号とにより求められる速度プロファイルに追従させるように動作する。この時の速度プロファイルの生成では微小トラッキングアクチュエータの動作も考慮する必要があるが、微小トラッキングアクチュエータを目標相対位置により固定することと、微小トラッキングアクチュエータが目標相対位置に整定する速度プロファイルの加速時には主トラッキングアクチュエータに最大駆動電流を流すためその影響はほぼ無視できる。

【0025】以上の様にアクセス動作を行い、図15に示すように目標トラックにヘッドを追従させる。

【0026】

【発明の効果】本発明の効果は、第1にキャリッジと支持ばねと相対角度を検出することによりトラック追従動作中に望ましいキャリッジと支持ばねの相対角度すなわち記録ヘッドと再生ヘッドを同時に同一トラック中心に追従させる動作が実現可能となる。第2にキャリッジと支持ばねの相対角度を固定させてアクセス動作を行えるため、キャリッジと支持ばねの干渉を抑えてヘッドの振動を抑制できることである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明で用いるヘッド位置決め装置の一例を示す斜視図。

【図2】本発明で用いるヘッド位置決め装置の一例を示す断面図。

【図3】本発明の実施形態の全体図。

【図4】本発明で用いる相対位置検出器の特性図。

【図5】微小トラッキングアクチュエータと相対位置検出器の動作例を示す図。

【図6】微小トラッキングアクチュエータと相対位置検出器の動作例を示す図。

【図7】微小トラッキングアクチュエータと相対位置検出器の動作例を示す図。

【図8】容量センサーの特性図。

【図9】本発明の制御系の概要図。

【図10】本発明の制御系の概要図。

【図11】本発明の制御系の概要図。

【図12】記録再生ヘッド中心と目標トラック中心の位置関係概略図。

【図13】本発明のアクセス動作例を示す図。

【図14】本発明のアクセス動作例を示す図。

【図15】本発明のアクセス動作例を示す図。

【図16】エンベディドサーボ方式の概要図。

【図17】従来のヘッド位置決め装置を示す斜視図。

【図18】微小トラッキングアクチュエータの従来例を示す図。

【符号の説明】

1 キャリッジ

2 支持ばね

3 磁気ヘッド

4 スライダ

6 微小トラッキングアクチュエータの回転軸

7 コイル支持部

8 コイル

9 ヨーク

10 微小トラッキングアクチュエータの回転軸枠

11 相対位置検出器（支持ばね側）

12 主アクチュエータ

14 ディスク媒体

15 磁石

16 相対位置検出器（キャリッジ側）

17 相対位置検出器の位置偏差－電圧特性

18 相対位置検出器の重なり部

19 容量センサーの位置偏差－静電容量特性図

20 記録ヘッド

21 再生ヘッド

22 記録ヘッド中心

23 再生ヘッド中心

24 目標トラック中心

25 ヘッド位置誤差信号

26 キャリッジと支持ばねの相対位置検出信号

27 微小トラッキングアクチュエータの駆動電流

28 主アクチュエータの駆動電流

29 入力制御器

30 微小トラッキングアクチュエータ制御器

31 主アクチュエータ制御器

32 微小トラッキングアクチュエータ制御器の入力信号

33 主アクチュエータ制御器の入力信号

36 目標相対位置発生器

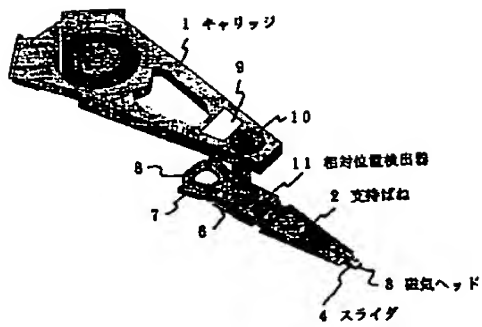
37 目標相対位置

38 サーボ領域

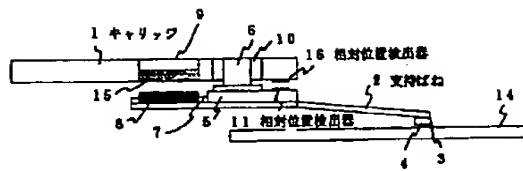
39 データ領域

40 アクセス開始トラック中心

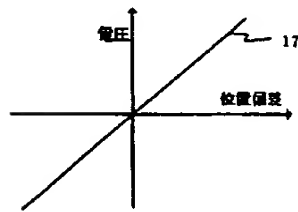
【図1】



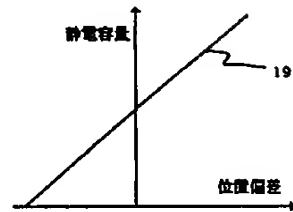
【図2】



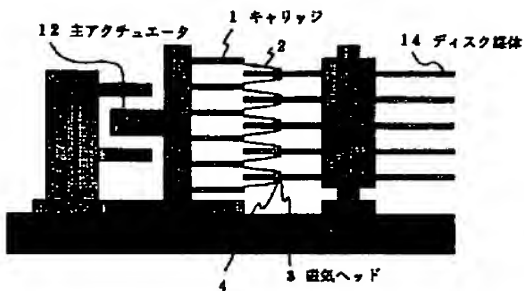
【図4】



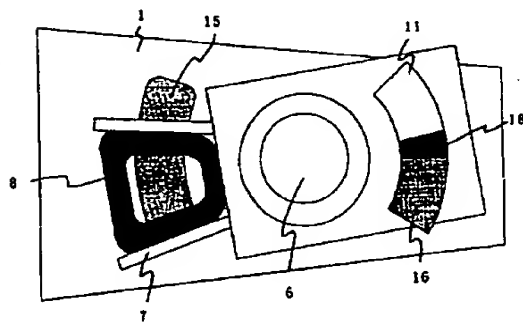
【図8】



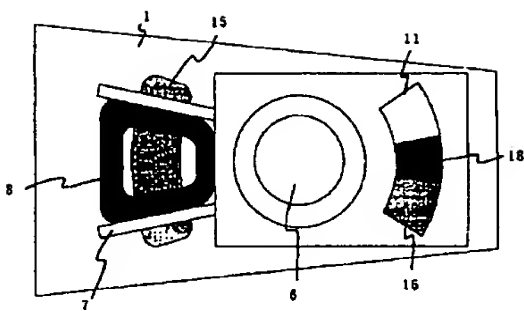
【図3】



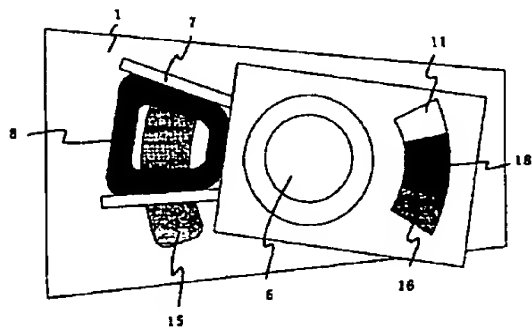
【図6】



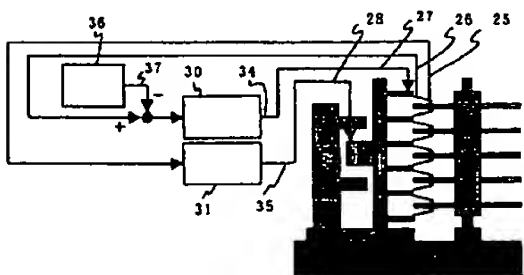
【図5】



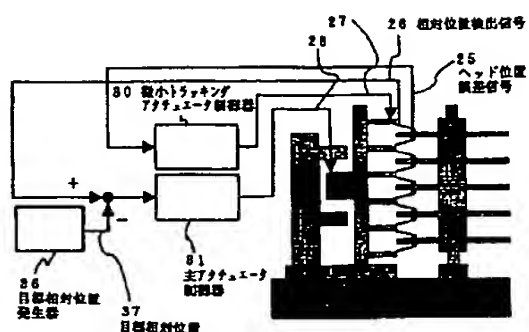
【図7】



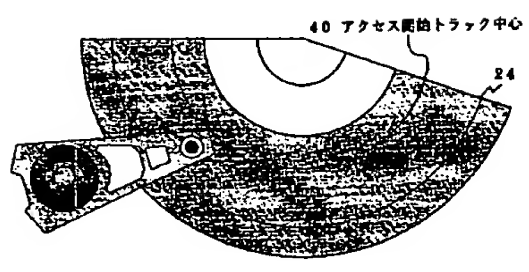
【図11】



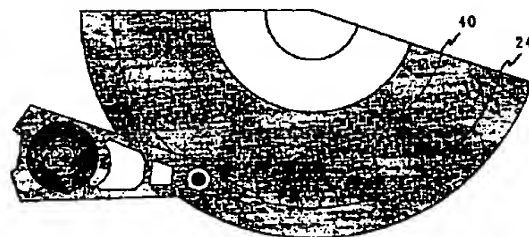
【図10】



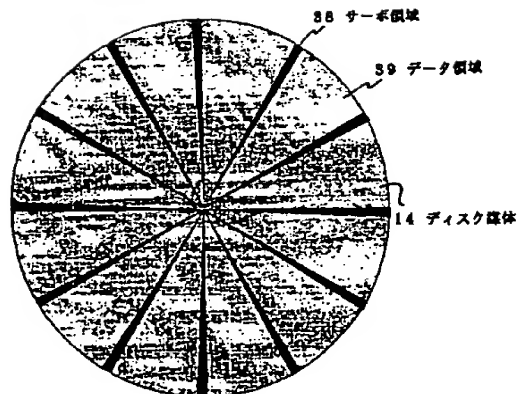
【圖 13】



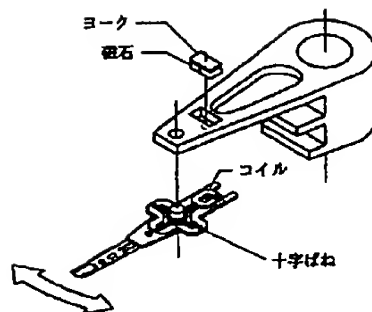
【圖 15】



【圖 16】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 柳田 美穂
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☒ **OTHER:**

done diagrams

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.